Über Serpentinbildung.

Von dem c. M. Gust. Tschermak.

(Mit 1 Tafel.)

Durch das oft beobachtete Auftreten des Serpentins in den Formen anderer Mineralien, durch den Mangel an Krystallisation, durch die chemische Beschaffenheit desselben wurde die Ansicht begründet, daß alle Serpentinmassen Umwandlungsproducte anderer Felsarten seien.

Aus dem Übergange in Gabbro schloß man auf die Entstehung mancher Serpentine aus dieser Felsart, die innige Verbindung mit Eklogit an einem anderen Punkte machte die Bildung einiger Serpentine aus diesem Gestein wahrscheinlich, und so wurden auch Granulit, Granit, Diabas, Diorit zu den Gesteinen gezählt, von welchen manche andere Serpentine abstammen, und die Ansicht G. Bischof's und G. Rose's, welche sich dafür aussprachen, daß der Serpentin aus sehr verschiedenen Gesteinen hervorgehen könne, fand allgemeinen Anklang.

Das Vorkommen von Gesteinsübergängen allein gibt indeß noch keinen Aufschluß über die Bildungsweise eines Gesteines und da über den Umwandlungsvorgang noch keine Beobachtungen vorlagen, so blieb es noch immer unsicher ob denn wirklich der Serpentin aller Gesetzmäßigkeit spottend bald aus diesem bald aus jenem Gestein durch nicht näher bekannte Vorgänge gebildet werde, oder ob den Serpentinmassen nicht vielleicht eine gemeinsame Entstehungsart zukomme. Da versuchte es Volger die Serpentinbildung auf ein einfaches Princip zurückzuführen, aber die Anschauung ließ sich nicht wesentlich vereinfachen, da auch er die Abstammung aus sehr verschiedenen Gesteinen als erwiesen hinnimmt. Nur durch eine Summe neuer Beobachtungen konnten die Ideen in diesem Punkte wieder in Fluß gebracht werden.

Die Beobachtungen kamen, als man den Olivin, welcher nach den Wahrnehmungen an den Serpentinpseudomorphosen von Snarum von vielen als das Urmineral oder wie Naumann sagt als der „Archetypus“ mancher Serpentine angesehen worden, in großen Massen, Gesteine bildend auffand. Der Lersolith der Pyrenäen, der neuseeländische Dunit kommen in Verbindung mit Serpentin vor. Manche Serpentinmassen enthalten größere oder kleinere Mengen von Olivin. Sandberger, welcher diese Beobachtung machte, schloß daraus, daß solche Serpentine aus Olivinfels hervorgegangen seien, während er für andere die Abstammung von andern Felsarten annahm.

Der Kreis hiehergehöriger Beobachtungen erweiterte sich durch die Auffindung größerer Mengen von Olivin in feldspathführenden Gesteinen: im Pikrit, im Schillerfels oder Serpentinfels, welche meist mit Serpentin verbunden sind, endlich durch die Wahrnehmung von Übergängen zwischen Eklogit und Olivinfels. Ich habe darüber bereits Mittheilung gemacht. Hier mögen einige Beobachtungen Raum finden, die sich auf die Serpentinbildung in den genannten Fällen beziehen.

Vor allem ist an die Erscheinungen zu erinnern, welche an Olivinkrystallen beim Beginne der Serpentinbildung auftreten. Aus den Beschreibungen von Quenstedt [1]) und G. Rose [2]) ist es bekannt, daß die Serpentinbildung von außen her beginnt und sich in feinen Adern gegen das Innere fortsetzt. An den Krystallen von Snarum, welche noch nicht ganz zu Serpentin geworden, findet sich im Inneren ein Kern von Olivin. Ich darf hier wohl Rose's Worte wiederholen, die sich auf diese Bildung beziehen: „Die Oberfläche zweier Krystalle ist dunkel lauchgrün, weich, und ein vollständiger Serpentin. Auf dem frisch aufgeschlagenen Bruche sieht man aber, daß dieser nur ½ bis 2 Linien dick ist und sich dann in eine sehr lichte, gelblichgrüne Masse verläuft, die sich unregelmäßig durch das Krystall zieht und ganz weiße stark glänzende Stellen einschließt, die so hart sind, daß sie sich mit dem Messer nicht ritzen lassen. Diese scheinen auch noch selbst Spaltungsflächen zu haben, aber die ganze Masse ist mit feinen Rissen durchzogen, die einzelnen kleinen Theile glänzen fast

[1]) Poggend. Annalen 1835. Bd. XXXVI, p. 370.

[2]) Ebend. 1851. Bd. LXXXII, p. 511.

nach allen Seiten, so daß sich die etwaigen Spaltungsflächen nicht bestimmen lassen . . . Durch einen anderen Krystall zieht sich eine Spalte von Papierdicke, welche mit höchst feinfaserigem stark durchscheinendem lauchgrünem Chrysotil ausgefüllt ist. Von dieser verbreiten sich rechts und links kleinere, feinere, ähnlich ausgefüllte Spalten, die ungefähr rechtwinklig auf der Hauptspalte stehen und sich bald in ganz kleinen bald in 1 bis 1 1/2 Linien großen Entfernungen wiederholen. Wo die Seitenkanten sich schneller wiederholen, berühren sie sich oft und trennen sich wieder und die ganze Masse zwischen ihnen ist, wenn auch noch glänzend und hart, doch schon grünlich gefärbt; wo sie sich in größerer Entfernung wiederholen ist die Masse dazwischen weiß, von größerem Zusammenhange wie bei dem ersten Krystall und von kleinmuscheligem glänzenden Bruch . . . Offenbar war hier die ganze Masse des Krystalles mit Rissen durchzogen, die sich mit Serpentin ausfüllten und von welchen aus die Zersetzung weiter vor sich gegangen ist."

Auch Volger beschreibt dieselbe Erscheinung [1]), da er von der Beschaffenheit der Snarumer Krystalle spricht, indem er von einem solchen Krystalle Folgendes sagt:

„Der Krystall ist äußerlich schwefelgelb, stellenweise ins wachsgelbe, nur hie und da mit Spuren von lauchgrüner Fleckung. Die gelbe serpentinartige Substanz, welche völlig opak ist, bildet nur die äußerste, jedoch mit der inneren Masse innigst verwachsene Lage . . . An einer Seite laufen von dieser Rinde etwa 50 meistens haarfeine, im Kleinen sehr vielfach in stumpferen und schärferen Winkeln zickzackförmig hin und her irrende Trümmer von der nämlichen Substanz, in der Hauptrichtung auffallend der kürzeren Diagonale parallel, durch die Kernmasse des Krystalles. Theils sind dieselben nur einen halben Millimeter, theils zwei bis drei Millimeter von einander entfernt. Dazu kommt, daß sich manche derselben gabeln und andere stellenweise wieder zusammenschaaren, um ein nur ganz im Großen noch regelmäßiges Bild zu geben . . . Die Kernmasse des Krystalles, durch welche alle jene serpentinischen Trümmer verlaufen und welche von allen den zahllosen Rissen durchklüftet ist, besteht aus einem fast glashellen etwas perlmutterartig glänzenden farblosen Chrysolithe . . . wenigstens in einem Theile

[1]) Entwickelungsgeschichte der Talkglimmerfamilie, p. 283.

des Krystalles. Betrachtet man ein Körnchen dieses Chrysolithes mit der Loupe, so sieht dasselbe aus wie der glasige Feldspath mancher Trachyte, z. B. des Drachenfelses. Zahllose Risse durchsetzen es nach allen Richtungen. Jeder solche Riß entspricht einer unendlich feinen Lage matt und trübe gewordener Substanz, während die zwischenliegenden mikroskopischen Partikel völlig glashell sind."

Diese Beschreibungen schildern mit vieler Genauigkeit das Vordringen der Serpentinbildung gegen das Innere der Olivinkrystalle, die Verbreitung der feinen Serpentinadern und die von Rose gibt auch an, daß der Olivin, bevor er in den gewöhnlichen Serpentin sich verwandelt, ein mittleres Stadium zurücklegt.

Ich habe sie angeführt, weil die Erscheinung keine vereinzelte ist, sondern regelmäßig überall vorkömmt wo die Verwandlung des Olivin zu Serpentin wahrgenommen wird.

Als einen ferneren dazu gehörigen Fall führe ich das Vorkommen von großen Olivinkrystallen in körnigem Kalke aus dem Stubachthale an, wovon ich schon einmal gesprochen [1]). An diesen bemerkt man zuweilen an der Oberfläche eine papierdicke Lage von Serpentin, oder auch eine dickere Schichte von Bergkork, der in der bereits angeführten Weise mit dem körnigen Kalk verbunden ist. Von dieser und jener Serpentinbildung aus laufen höchst feine Adern, die aus Serpentin bestehen und in der Mitte oft deutlich eine dunklere Färbung zeigen als an den Wänden. Diese Adern sind nicht häufig, aber der Olivin im Ganzen ist auch nicht so fein zersplittert, wie die in den angeführten Beschreibungen geschilderten Krystalle. Es lassen sich mehrere linsengroße Körner isoliren, die ganz frei von Sprüngen wird.

Alle die bis jetzt besprochenen Krystalle kommen im körnigen Kalke vor. Man beobachtet indeß dieselbe Art der Serpentinbildung auch bei Krystallen, welche in anderen Gesteinen eingeschlossen vorkommen. Bei der Beschreibung des Pikrit führte ich an, daß die in dem Gestein eingeschlossenen Olivinkrystalle von zahlreichen Sprüngen durchzogen sind, welche durch ein serpentinartiges Mineral erfüllt werden. Dasselbe zeigt sich bei den Olivinkrystallen, welche sich außer den körnigen Olivinmassen in dem Olivingabbro (Schillerfels, Serpentinfels) finden, doch ist bei diesen die Serpentinbildung

[1]) S. die vorstehende Abhandlung über das Auftreten des Olivin in den Felsmassen.

meist weiter vorgeschritten. Ein Beispiel dafür sind jene Olivinkrystalle, die ich in dem von Streng Serpentinfels genannten Gestein aus dem oberen Radauthale beobachtete.

Dieselben sind dunkel lauchgrün und zeigen eine Menge glasglänzender Punkte zwischen der dunklen Masse. Schon bei geringer Vergrößerung erkennt man auf dem Durchschnitte, daß die dunkelgrüne Masse, welche nichts anderes als Serpentin ist, in der Form breiter Striemen, die oft zu mehreren nahe parallel laufen, nach verschiedenen Richtungen den Krystall durchzieht, indem sie Körner von Olivin zwischen sich läßt, in der Form wie dies Fig. 1 auf der beigegebenen Tafel angibt. Hier ist schon von Serpentin mindestens eben so viel vorhanden als von Olivin, die Olivinkörner stecken in einem Geflechte von Serpentinblättern. Gleiches läßt sich an Olivinkrystallen aus dem Olivingabbro aus dem Persányer Gebirge in Siebenbürgen wahrnehmen.

Auch das Ende des Vorganges läßt sich beobachten. In dem Serpentin vom Radauberge finden sich als Einschlüsse in den Bronzitkörnern nicht blos Körner und Krystalle von Olivin, welche von Serpentinblätter durchzogen sind, sondern auch vollständige Pseudomorphosen von Serpentin nach Olivin. Beim Ätzen lassen sie oft noch die frühere Textur, durch das Serpentingeflecht bedingt, erkennen.

Bei stärkeren Vergrößerungen übersieht man bei dem Olivin der Harzer Gesteine zu wenig Detail. Besser eignet sich das Gestein aus dem Persányer Gebirge. In diesem ist der Olivin höchst fein zersplittert, so daß man öfter auch bei stärkeren Vergrößerungen einige Körnchen im Gesichtsfelde hat.

Ein Dünnschliff [1]) eines Krystalles aus diesem Gestein gestattete bei 200facher Vergrößerung eine scharfe Unterscheidung der Einzelnheiten.

Einmal zeigte sich, daß zweierlei Serpentinadern resp. Serpentinblätter vorkommen, 1. solche, die auf größere Distanzen in gleicher Richtung fortsetzen, eine lauchgrüne überhaupt blaulichgrüne Färbung zeigen, gewöhnlich Körnchen oder Oktaeder von Erz (wohl Magnetit oder Chromit oder Picotit) führen und zuweilen jene lagen-

[1]) Alle übrigen mikroskopischen Beobachtungen beziehen sich auf angeschliffene Flächen, die bei geringer Vergrößerung im auffallenden Lichte betrachtet wurden.

förmige Textur zeigen wie manche Erzgänge, 2. solche, die ihre Richtung häufiger ändern, eine grasgrüne Färbung haben, die schmälsten Räume zwischen den Olivinkörnchen füllen, und keine Erzschnürchen enthalten. Bei dem letzteren Serpentin läßt sich die zuletzt gebildete rings um die Olivinkörner ziehende Schichte durch ihre hellere Färbung öfters von der übrigen Masse unterscheiden. Möglicher Weise hat diese Schichte eine andere chemische Zusammensetzung wie der übrige Serpentin. Ein Bild, welches die hier angedeuteten Verhältnisse zeigt, soll Fig. 2 darstellen.

Bei der Betrachtung im polarisirten Lichte erkennt man an der Gleichheit der Farben, daß die einzelnen Olivinkörner, welche Theile desselben Krystalles sind, gegenwärtig nur wenig aus der ursprünglichen gegenseitigen Lage gebracht sind. An dem Serpentin bemerkt man keine Erscheinung, die krystallisirten Medien eigen ist. Die erzführenden Serpentinblätter verdanken ihre bläuliche Färbung wohl auch nur den fein vertheilten Erzpartikeln. Sie sind offenbar älter als der übrige Serpentin und entsprechen der anfänglichen Zersplitterung des Krystalles. Welcher Art die Erze sind, welche sie einschließen, wird sich mit ziemlicher Sicherheit aus den unten angeführten Beobachtungen ergeben.

Die Olivinkörner zeigen auch bei dieser Vergrößerung gegen den Serpentin eine ganz scharfe Abgrenzung. Von einem allmäligen Übergange ließ sich nirgends etwas wahrnehmen und wenn es daher in der Beschreibung Rose's heißt, daß dort wo die Serpentinblätter einander sehr nahe kommen „die zwischenliegende Masse, wenn auch noch glänzend und hart, doch schon grünlich gefärbt sei," so möchte ich mir dies so erklären, daß es wohl auch wieder feine, für das freie Auge verschwindende Serpentinblätter waren, welche die Färbung und den scheinbaren Übergang hervorriefen.

Was für die Folge an den vorstehenden Beobachtungen besonders hervorzuheben ist, besteht darin, daß die Serpentinbildung bei den Krystallen immer in Folge der Zersplitterung der Masse vorschreitet, indem die Wände der Sprünge in Serpentin verwandelt werden und sowohl die Verbreiterung, der so entstandenen Serpentinblätter als die Bildung neuer Sprünge und Serpentinblätter fortdauert bis aller Olivin verschwunden ist, ferner, daß man wenigstens dreierlei Serpentinbildungen unterscheiden könne: erzführende Serpentinblätter, Chrysotilschnüre und erzleere Zwischenmittel.

Serpentin und Olivinfels.

Der Zusammenhang zwischen Olivinfels und Serpentin ist an mehreren Orten nachgewiesen. Ausführlicher spricht Zirkel [1]) über die Verbindung der beiden Gesteine in den Pyrenäen, indem er sagt, daß an manchen Punkten der Übergang sehr deutlich sei und in dem Serpentin noch Knollen von Olivinfels auftreten, die an der Oberfläche keine scharfe Grenze gegen die Umgebung wahrnehmen lassen. Sandberger [2]) führt mehrere Fälle auf, in welchen Knollen von Olivinfels oder kleinere Olivinpartien in Serpentin beobachtet wurden. In dem Serpentin von Kupferberg fand er noch größere Partien von Olivinfels, an den Rändern in Serpentin verlaufend und zuweilen von dünnen dunkelgrünen schillernden Chrysotiladern durchsetzt.

Die innigste Verbindung der beiden Gesteine habe ich in dem Serpentingebiete von Karlstätten bei St. Pölten in Niederösterreich wahrgenommen. Es mangeln zwar Aufschlüsse frischen Gesteines und sind nur einige verwitterte Partien anstehend, aber die reichlich umher gestreuten Blöcke zeigen alle die Verhältnisse deutlich.

An jedem Block von Olivinfels erblickt man mehr oder weniger Serpentin, der sich entweder lagenförmig in die feinkörnige Olivinmasse hineinzieht und einen Wechsel von Serpentin- und Olivinlagen hervorruft oder unregelmäßig zwischenhin verzweigt erscheint und rundliche Massen von Olivinfels umschließt. Zwischen dem körnigen Olivinfels und dem völlig dichten muscheligen Serpentin herrscht öfters ein Übergang, der sich durch das Vorkommen von undeutlich körnigem Serpentin an den Rändern des Olivinfels manifestirt.

Die Serpentinblöcke bestehen nur selten ganz aus dem normalen und typischen Serpentin. An vielen erkennt man das verschwommen körnige Gefüge und die größere Härte, welche dem Übergang zwischen beiden Gesteinen zukömmt. An anderen sieht man viele fast geradlinig ziehende Blätter von bläulichgrünem Serpentin, reich an chromhaltigem Magnetit. Zwischen den dickeren und dünneren Erzblättern liegt normaler Serpentin, der aber in der Mitte fast jeder Partie noch Überreste von Olivinfels oder wenigstens von der halbkörnigen Masse umschließt.

---

[1]) Zeitschr. der deutschen geolog. Gesellsch. 1867. Bd. XIX, p. 68.

[2]) Jahrb. f. Min. 1866, p. 385 u. 1867, p. 171.

Die mikroskopische Prüfung dieser Übergänge zwischen den zwei Felsarten liefert eine Menge lehrreicher Einzelnheiten, die ich übergehen kann, indem ich auf die leicht zugängliche Quelle verweise und hervorhebe, daß der Serpentin gegenwärtig in mikroskopischer Beziehung ein höchst interessantes Object sei. Ich will nur die drei wichtigsten Stadien der Serpentinbildung, wie sie sich hier bei geringer Vergrößerung darbieten, kurz besprechen.

Der Olivinfels von Karlstätten besteht wie ich bereits mitgetheilt aus glashellen, öfters wegen des Hintergrundes grau erscheinenden Olivinkörnchen, die bis $^1/_2$ Millim. groß sind, ferner aus wenig Blättchen von Smaragdit und Körnern von Picotit. In den meisten Fällen ist auch Serpentin darin, der in dunkelgrünen Blättern die körnige Masse durchzieht. Von diesem Anfange der Serpentinbildung gibt Fig. 3 eine Vorstellung.

Der Übergang zwischen dem Olivinfels und Serpentin, welcher gewöhnlich als ein Serpentin mit Andeutungen von körniger Textur erscheint, besteht aus kleinen Olivinkörnchen, die von einander durch mächtige Serpentinmassen getrennt sind, an manchen derselben sitzt noch ein Körnchen Smaragdit. Der Picotit ist unverändert. Man unterscheidet wieder im Serpentin breitere Erzblätter oft mit feiner Verzweigung und dazwischen den erzleeren Serpentin. Die Menge des Olivins hat also hier schon bedeutend abgenommen. Fig. 4 ist das Abbild einer solchen Partie. Man sieht wie die dunklen Schnüre, welche den Olivinfels durchziehen, ihren Platz behauptet haben und wie durch die tiefer eingreifende Umwandlung der Wände jedes Sprunges die breiteren Serpentinmassen entstanden, die zwischen den isolirten Olivinkörnern sich ausbreiten.

Ein weiteres Stadium der Umwandlung zeigt Fig. 5, doch bezieht sich das Bild auf einen Serpentin von anderem Fundorte.

Der normale Serpentin von Karlstätten gibt sich in vielen Fällen sehr leicht als das letzte Stadium der Umwandlung des Olivinfels zu erkennen, denn die Textur ist genau dieselbe wie bei dem vorbeschriebenen Mittelproduct, nur die Olivinkörner fehlen gänzlich. Man sieht nur die Erzschnüre und den ausfüllenden Serpentin wie in Fig. 6.

So häufige und vollständige Übergänge wie bei Karlstätten finden sich nicht allenthalben, doch ist der Nachweis, daß eine Serpentinmasse aus Olivinfels hervorgegangen, auch durch die Anwesenheit geringerer Mengen von Olivin und durch das Auftreten seiner

Begleiter mit Sicherheit zu führen. Sandberger hat derlei Überreste von Olivin im Serpentin von Zöblitz, von Gugelöd erkannt. Ich fand in Handstücken des Serpentin vom Bachergebirge in Steiermark, von Hrubschitz in Mähren, die beide Bronzit führen, noch kleine Olivinkörnchen. In dem Gestein von Feistritz am Bachergebirge sah ich den Olivin sowohl gleichförmig in sehr kleinen Körnchen vertheilt, wie dies Fig. 5 darstellt, theils in etwas größeren Partien an die Bronzitkörner gebunden. Ähnlich verhält es sich mit dem Serpentin von Kraubat in Steiermark, der durch sein Chromerz bekannt ist. Dort wo Bronzitkörner auftreten findet sich durch diese vor der Zersplitterung und dadurch von der Zersetzung geschützt der Olivin, zuweilen in ansehnlichen Partien.

In dem Serpentin von Tempelstein in Mähren ließen sich auch noch geringe Reste von Olivin erkennen. Das Handstück des Hof-Mineraliencabinetes zeigt außerdem eine fingerbreite Schnur von ausgezeichnetem Picotit, der hier in solcher Weise auftritt wie der Chromit im Serpentin von Kraubat. Bei dieser Gelegenheit möchte ich darauf hinweisen, daß der Picotit öfters im Chromerz vorzukommen und mit diesem durch Übergänge verbunden zu sein scheint, wenigstens haben mich die Härteversuche an dem Chromit von Orsowa, von Kraubat und das Vorkommen am Dun Mountain zu dieser Ansicht geführt.

Serpentin und Eklogit.

Der vorgenannte Serpentin von Karlstätten zeigt eine innige Verknüpfung mit dem dort auftretenden Eklogit. Es kommt Serpentin vor, der Granat und Smaragdit enthält, welche beide im Eklogit vorkommen. Es findet sich Olivinfels, der aus Olivin, Granat, Smaragdit zusammengesetzt ist und von reichlichen Serpentinadern durchzogen wird. Im Eklogit erkennt man öfter den Olivin. Der granatführende Olivinfels ist ein Mittelding zwischen Eklogit und Olivinfels, das bei der Umwandlung einen granatführenden Serpentin liefert, der zu der Ansicht Veranlassung geben kann, daß der Eklogit selbst in Serpentin umgewandelt worden sei. Dies ist jedoch unrichtig, da die Beobachtung mit freiem Auge und bei Anwendung des Mikroskopes zeigt, daß immer nur der Olivin den Serpentin liefert [1]). Der Granat aber verwandelt sich in eine strahlige grüne Masse, die weder Serpentin

[1]) S. d. Abhandlung über die Verbreitung des Olivin etc.

noch Chlorit ist. Der Smaragdit zeigt an jenen Stellen wo er allein größere Partien im Eklogit bildet nirgends eine Umwandlung zu Serpentin, sondern zu einer chloritartigen Masse.

Es ist wohl verzeihlich, wenn ich glaube, daß die Übergänge von Eklogit in Serpentin, welche die Entstehung des letzteren Gesteines aus Eklogit beweisen sollen, etwas Ähnliches sein mögen wie die ebengenannten Mittelgesteine. Es wäre daher der Mühe werth die Gesteine von Greifendorf in Sachsen, wo die von Hermann Müller [1]) beschriebenen Übergänge vorkommen, einer wiederholten Untersuchung zu unterwerfen.

Ein anderer Übergang des Serpentines soll in der zuletzt genannten Gegend dieses Gestein mit Granulit verbinden. In dem Granulitgebiete zwischen Krems und Karlstätten kommen auch Wechsellagerungen beider Gesteine, doch immer in strengster Sonderung vor. Sollte wirklich der Übergang von Serpentin in Granulit Thatsache sein, so würde dieselbe doch heute nicht mehr ohne weiteres so gedeutet werden dürfen als ob dieser Serpentin aus Granulit hervorgegangen wäre.

Serpentin und Olivingabbro.

Es wurde bereits mitgetheilt, daß die Gesteine, welche ich als Olivingabbro zusammenfasse, außer den Bestandtheilen des Gabbro und Enstatitfels eine bedeutende Quantität Olivin enthalten, daß ferner in dem Serpentin, der mit diesen Gesteinen verbunden vorkömmt, öfters noch Reste von Olivin sichtbar sind.

Die Serpentinbildung geht bei dem in diesen Felsarten vorkommenden Olivin genau in derselben Weise vor sich wie in den Krystallen und den schon berührten Olivingesteinen. Ich darf auf die gegebene Beschreibung, die durch Abbildungen unterstützt ist, verweisen und erinnern, daß sich alles Detail wie beim Olivinfels findet: die erzführenden und die Chrysotiladern, der grüne ausfüllende Serpentin. Es bleibt kein Zweifel, daß der Serpentin, welcher mit den genannten Gesteinen im oberen Radauthale, bei Neurode im Persányer Gebirge, bei Resinar auftritt, aus Olivinmassen hervorgegangen ist.

Der Übergang von Gabbro und Enstatitfels in Serpentin, ferner das Auftreten der Blöcke und Knollen von Olivingabbro im Serpentin, welches sowohl bei Neurode als im Persányer Gebirge beobachtet

[1]) Jahrbuch für Mineralogie 1846. p. 206.

wurde, diese Erscheinungen erklären sich nun sehr einfach. An allen genannten Punkten gab es ehedem Massen von Gabbro oder Enstatitfels und von Olivinfels, beide durch Übergänge verbunden. Der Olivinfels wurde in Serpentin umgewandelt. Jene Partien, welche den Übergang der beiden Gesteine bildeten, erhielten sich noch zum Theile in ihrem früheren Zustande, es wurde nicht aller Olivin zerstört. Diese Mittelstufe ist das, was bisher Schillerfels Serpentinfels genannt wurde. Der Olivin im Gabbro und Enstatitfels ist am wenigsten verändert.

Die angeführten Thatsachen stehen gewiß nicht allein. Es wird sich bei allen Übergängen von Gabbro in Serpentin ähnlich verhalten. In dem Gabbro aus dem Val Rezen bei Tirano fand sich Olivin. Den Serpentin vom Monte ferrato bei Florenz, welcher noch die Structur des Gabbro hat und außer stark verändertem Diallag auch noch Feldspathpartikel enthält, ferner in dem Gabbro von demselben Fundorte ließen sich noch Überreste von Olivin, von Serpentin umschlossen, erkennen.

Es wird demnach von den Übergängen des Gabbro in Serpentin wohl dasselbe zu halten sein wie von dem Übergang des Eklogit in Serpentin und es dürfte aus den angeführten Beobachtungen folgen, daß aus den Übergängen der Gesteine allein nur mit Vorsicht auf eine genetische Verknüpfung zu schließen sei.

Serpentin und Pikrit.

Die Serpentinbildung ist im Bereiche des Pikrit selten. Wie ich schon vor einiger Zeit auseinandersetzte, unterliegt derselbe meist einem anderen Umwandlungsvorgange, bei welchem der Olivin zersetzt und durch Calcit verdrängt wird. Wo Serpentin vorkömmt, findet man ihn in geringer Menge an Kluftwänden. Die genauere Prüfung ergibt, daß in diesem Falle gegen die Kluft hin alle Olivinkrystalle zu einer serpentinartigen Masse geworden, und daß außerdem auf die Kluftwand sich eine Lage von Serpentin abgesetzt habe.

Bei dem Olivingestein von Tringenstein in Nassau, welches dem Pikrit nahe steht, bemerkte ich eine normale Serpentinbildung, indem die Olivinkrystalle alle von einer Rinde von Serpentin umzogen erscheinen. Dieses Gestein dürfte für die Deutung der Übergänge des Diabas in Serpentin von Wichtigkeit werden, da in der Nähe desselben nach Sandberger Diabas auftritt.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Ein Olivinkrystall aus dem Serpentinfels des oberen Radauthales, durchzogen von breiten Serpentinadern. Vergrößerung 12.

Fig. 2. Dünnschliff einer Partie von einem fein zersplitterten Olivinkrystall aus dem Olivingabbro des Persányer Gebirges. Durchfallendes Licht. Grüngelbe Olivinkörner liegen zwischen dunkel gelbgrünen Serpentinadern und sind umsäumt von einer etwas lichteren Schichte. Eine Serpentinader von bläulichgrüner Färbung führt schwarze Erzkörnchen. Vergrößerung 200.

Fig. 3. Olivinfels von Karlstätten. Die Olivinkörner erscheinen weiß oder grau. Es kommen auch gelbgrüne Smaragdit- und blauschwarze Picotitkörnchen vor. Dunkelgrüne Serpentinadern durchziehen die körnige Masse. Vergrößerung 20.

Fig. 4. Serpentin von Karlstätten. Schwach geätzt. Die gelblichen Olivinkörner, deren manche noch mit Smaragdit verbunden sind, erscheinen durch breite grüne Serpentinmassen getrennt. Im Serpentin erkennt man feine dunkle Adern. Eine erzführende Ader bläulichgrünen Serpentines liegt darin. Vergrößerung 20.

Fig. 5. Serpentin vom Bachergebirge. Im Serpentin, der von feinen dunklen Adern durchzogen und auf dem Durchschnitt in Felder abgetheilt erscheint, liegen in den Mittelpunkten solcher Felder winzige Olivinkörnchen. Vergrößerung 20.

Fig. 6. Serpentin von Karlstätten. Die grüne Masse ist durchsetzt von vielen dunklen feinen Adern, deren viele Erzkörnchen führen. Vergrößerung 20.